

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
13 novembre 2003 (13.11.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 03/092976 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B28B 19/00

Michel [FR/FR]; 14, rue Claude Debussy, F-68720 Hochstatt (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR03/01373

(74) Mandataire : **POCHART, François**; Cabinet Hirsch-Pochart, 34, rue de Bassano, F-75008 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international : 2 mai 2003 (02.05.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02 05 490 2 mai 2002 (02.05.2002) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **LA-FARGE PLATRES** [FR/FR]; 500 rue Marcel Demonque, Zone du Pôle Technologique-Agroparc, F-84915 Avignon Cedex 9 (FR).

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

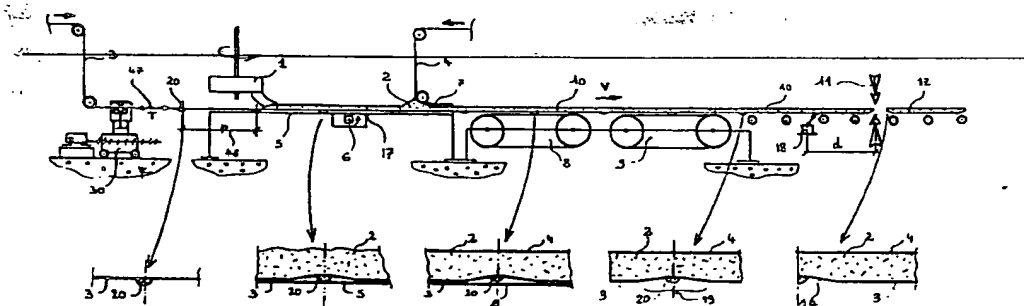
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : **CAPRON**,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD OF PRODUCING PLASTER BOARDS COMPRISING FOUR TAPERED EDGES

(54) Titre : PROCÉDE DE FABRICATION DE PLAQUES DE PLÂTRE A 4 BORDS AMINCIS



(57) Abstract: The invention relates to a method of producing plaster boards (12) in which two bound sheets of paper, namely one cream paper (3) and one grey paper (4), enclose a plaster-based hydraulic binder (2) in a former (7), thereby creating a composite strip (10) which hardens on two hardening strips (8 and 9), said strips having two horizontal tapering strips disposed along the edge thereof. The invention is characterised in that it consists in: shaping the cream paper (3) along emboss lines (20); providing stiffening slots (23) on either side of the emboss lines (20); reinforcing the mechanical strength of said emboss lines (20) by covering same with a coating (15); allowing the emboss lines (20) to exceed the aforementioned former (7) and the hardening strips (8 and 9) and generating the double slope imprint (19); and, subsequently, cutting the composite strip (10) to the right and at the middle of each double slope imprint (19).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de fabrication de plaques de plâtre (12), dans lequel deux feuilles de papier cartonnées, l'un dit papier crème (3) et l'autre dit papier gris (4) viennent enfermer dans un conformateur (7), un liant hydraulique (2) à base de plâtre, créant une bande composite (10) qui vient durcir sur deux bandes de durcissement (8) et (9) en bordure desquelles sont présentes deux bandes d'amincissement horizontal et caractérisée en ce qu'il consiste à : - emboutir le papier crème (3) suivant des lignes de bosses (20), - aménager des encoches raidisseuses (23) de part et d'autre des lignes de bosses (20), - renforcer la tenue mécanique des dites lignes de bosses (20), par recouvrement de ces dernières d'un enduit (15), - laisser les lignes de bosses (20) franchir le conformateur (7), et les bandes de durcissement (8) et (9) et générer l'empreinte double pentes (19), - couper la bande composite (10) au droit et au milieu de chaque empreinte double pentes (19).

WO 03/092976 A1



TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

PROCEDE DE FABRICATION DE PLAQUES DE PLATRE A 4 BORDS AMINCIS

La présente invention concerne un procédé et des dispositifs pour fabriquer des plaques de plâtre présentant 4 bords amincis sur leur périphérie.

5 Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication de plaques de plâtre en continu dans lequel deux feuilles de papier cartonnées, l'une inférieure appelée papier crème, l'autre supérieure appelée papier gris se déroulent et viennent enfermer dans un conformateur, qui est soit des plateaux de formage soit des rouleaux de formage, un liant hydraulique à base de plâtre.

10 Ces deux feuilles de papier cartonnées constituent avec ce liant hydraulique une bande composite qui durcit généralement sur deux bandes de durcissement, sur les bordures desquelles sont présentes deux petites bandes de réservation d'aminci permettant d'aménager des bords amincis longitudinaux à la future plaque.

Cette bande composite est cisailée à longueur voulue, elle passe dans un four de séchage, elle est enfin re-sciée à longueur définitive avant d'être empilée.

15 Un tel procédé est bien connu par ailleurs et ne sera donc pas décrit en lui-même plus en détail dans la présente description.

L'intérêt des amincis tout autour de la plaque de plâtre est connu et apprécié depuis longtemps. En effet, ils facilitent l'aboutement et le jointoiement des plaques de plâtre et permettent de réaliser des ouvrages de grandes surfaces présentant une parfaite planéité et une excellente résistance mécanique.

20 Il est connu depuis très longtemps, sur ces lignes de fabrication fonctionnant en continu, de produire des plaques de plâtre avec des bords amincis longitudinaux, mais aucun procédé ne permet de fabriquer sur ces lignes fonctionnant en continu des plaques de plâtre avec des amincis transversaux présentant les mêmes caractéristiques que les bords amincis longitudinaux.

Il y a bien sûr eu de nombreuses tentatives et de nombreux brevets ont été pris et essentiellement des brevets américains pour tenter de résoudre ce problème de production en continu des amincis transversaux.

25 Le brevet US 2,238,017 en particulier tentait en 1941 de créer une surépaisseur par pliage du carton, cette invention n'a jamais donné de développement industriel, probablement parce que le pliage ne résistait pas à la tension du papier, ou au poids du liant hydraulique.

30 Force est de reconnaître qu'aujourd'hui les plaques avec des amincis transversaux si elles existent sont, soit des usinages d'extrémités appelés dans le métier biseautage, soit des artifices comme un rainurage, pressage et collage du bord, soit encore plus fréquemment l'artisan qui rabote son bord de plaque pour y aménager un aminci transversal.

Ces solutions sont toutes coûteuses à l'échelle du prix de revient de la plaque et de plus l'aminci transversal ainsi réalisé est loin d'avoir les qualités de l'aminci longitudinal. Il y a aujourd'hui une vraie attente du marché et une vraie attente de

l'industrie en ce qui concerne cette situation.

Le procédé et ses dispositifs selon l'invention permettent de remédier à ces inconvénients.

Une solution au problème posé est selon et suivant l'invention une ligne de fabrication du type de celle présentée dans l'introduction sur laquelle il consiste à :

- 5 - emboutir à la volée le papier crème suivant des lignes de bosses transversales et perpendiculaires au sens de déroulement dudit papier crème.
- renforcer à la volée la tenue mécanique de ces bosses par deux lignes d'encochage aménagée de part et d'autre de ces dernières,
- renforcer à la volée la tenue mécanique de ces bosses au moyen d'un enduit durcisseur, projeté à l'intérieur et autour de ces dernières,
- 10 - répéter sur le papier crème, et suivant un pas précis, ces lignes de bosses,
- laisser ces lignes de bosses faisant saillie d'environ 1,5 mm sous le papier crème traverser le conformateur et les bandes de durcissement,
- couper la bande composite avec la cisaille en plein milieu de l'empreinte laissée par la ligne de bosses lors du formage et durcissement de la bande composite.

15 Le résultat est un nouveau procédé et dispositifs de fabrication répondant bien au problème posé, les amincis transversaux résultant des empreintes ont des qualités d'aspect de surface, de forme et de résistance identiques aux amincis longitudinaux et sont bien fabriqués suivant un processus continu qui s'avère être d'un coût très faible et très intéressant pour les industriels et le marché de la plaque de plâtre.

La description et les figures ci après représentent un exemple de fabrication de plaques cartonnées à base de plâtre montrant les avantages particuliers de l'invention tels que ceux cités précédemment, mais n'ont aucun caractère limitatif : d'autres fabrication sont possibles dans le cadre de la portée et de l'étendue de l'invention, en particulier la fabrication de plaques de plâtre utilisant des papiers à base minérale ou des mats de verre à la place des papiers cartonnés ou encore plus généralement la fabrication de plaques utilisant deux feuilles ou une enveloppe enfermant après passage dans un conformateur, un liant hydraulique à prise ou à séchage.

25 La figure 1 représente la tête de ligne de fabrication dans laquelle intervient le nouveau procédé de l'invention.

La figure 1a, représente, selon l'invention, en vue de coté et grossie la ligne de bosses, juste avant passage sous le mélangeur.

La figure 1b, représente , selon l'invention, en vue de coté et grossie la ligne de bosses, juste après passage sous le mélangeur et avant passage dans le conformateur.

30 La figure 1c, représente , selon l'invention, en vue de coté et grossie la ligne de bosses, juste après passage dans le conformateur et en cours de passage sur les bandes de durcissement.

La figure 1d, représente, selon l'invention, en vue de coté et grossie la ligne de bosses, en sortie des bandes de durcissement et avant la coupe cisaille.

La figure 1e, représente, selon l'invention, en vue de coté et grossie la ligne de bosses, juste après la coupe cisaille.

La figure 2 représente une plaque de plâtre à 4 bords amincis fabriquée avec le procédé de l'invention.

5 La figure 3 représente le dispositif selon l'invention d'accostage du papier crème et de réalisation des lignes de bosses.

La figure 4 représente la vue suivant F du dispositif de la figure 3.

La figure 5 représente, selon l'invention, le papier crème vue de dessous, avec ses usinages après qu'il eut franchi le dispositif des figures 3 et 4.

La figure 6 représente, selon l'invention, la vue en coupe et en perspective SS' RR' du papier crème de la figure 5.

10 La figure 7 représente, selon l'invention, la vue de coté et en coupe du papier crème au niveau de la ligne de bosses avant passage sous le mixer.

La figure 8 représente, selon l'invention, la vue de coté et en coupe de la bande composite au niveau de la ligne de bosses après passage dans le conformateur.

Les figures 9 et 10 représentent, selon l'invention, la vue de coté et en coupe de la bande composite au niveau de la ligne de bosses immédiatement après l'opération de cisailage.

15 La figure 1 représente une ligne de fabrication de plaque de plâtre (12), fonctionnant en continue, du type de celle présentée dans l'introduction, dans laquelle deux feuilles de papier cartonnée l'une inférieure appelée papier crème (3), l'autre supérieure appelée papier gris (4), se déroulent et viennent enfermer dans un conformateur (7) un liant hydraulique (2) provenant d'un mélangeur (1). Ces deux feuilles de papier cartonnées, crème (3) et gris (4) constituent avec le  
20 liant hydraulique (2) une bande composite (10) qui durcit sur les deux bandes de durcissement (8) et (9). Ces deux bandes de durcissement (8) et (9) disposent en bordure de deux petites bandes en biseaux qui vont générer sur la bande composite (10) les amincis longitudinaux (13). La bande composite (10) est coupée à longueur l par la cisaille (11), les plaques de plâtres (12) qui en résultent sont munies d'amincis longitudinaux (13) mais ne sont pas munies d'amincis transversaux (14).

25 Le procédé selon l'invention permet précisément de générer en continu des amincis transversaux (14) en plus des amincis longitudinaux (13) sur les plaques de plâtres (12) sortant de la cisaille (11).

Selon le procédé de l'invention, la première étape consiste à créer une surépaisseur sous le papier crème (3) avant que ce dernier ne passe sous le mélangeur (1) et avant qu'il ne franchisse le conformateur (7). Pour créer cette  
30 surépaisseur d'environ 1.5 mm sous le papier crème (3), on va procéder à l'emboutissage du dit papier crème (3) suivant des lignes de bosses (20).

Selon l'invention, ces lignes de bosses (20) sont des lignes droites d'une longueur inférieure à la largeur du papier crème (3) centrées et perpendiculaires au sens de défilement du dit papier crème (3). Les bosses (16) de ces lignes de bosses (20) sont espacées les unes des autres d'environ 20 mm et font saillies

sous le papier crème (3) d'environ 1.5 mm. Cette valeur de 1.5 mm correspondant à la valeur généralement recherchée de la hauteur d'aminé transversal "b" (29). Ces lignes de bosses (20) sont aménagées sous le papier crème (3) à la volée, à cadence rapide, cadence pouvant être inférieure à deux secondes et suivant un pas précis "p" (48). Ce pas "p" (48) dépend de la longueur recherchée de la plaque de plâtre (12), de l'expansion longitudinale de la bande composite (10) lors de son durcissement sur les bandes de durcissement (8) et (9) et de la sur-longueur nécessaire aux sciages des plaques de plâtre (12) en sortie ligne. Un intervalle ou un pas "p" (48) que les hommes du métier savent très bien calculer.

Selon le procédé de l'invention, ces lignes de bosses (20) par définition discontinues présentent l'avantage tout à fait singulier de ne pas disparaître ni de s'effacer sous la tension "T" mécanique (47) du papier crème (3) contrairement à d'autres procédés imaginés qui consistent à plier ou à embosser suivant un profil continu et sur une grande largeur le papier crème (3).

Le procédé de l'invention, simultanément à l'emboutissage des lignes de bosses (20), procède à l'encoche du papier crème (3) suivant deux lignes d'encoche raidisseuses (23). Ces lignes d'encoches raidisseuses (23) sont réalisées côté extérieure au papier crème (3) de part et d'autre de chaque ligne de bosse (20) de même longueur que les lignes de bosses (20) parallèlement et centrées par rapport aux lignes de bosses (20). La fonction de ces deux lignes d'encoches raidisseuses est de renforcer, d'aider la ligne de bosses (20) à supporter dans la suite du procédé le poids du liant hydraulique (2).

Selon une variante du procédé de l'invention, la longueur "l" (49) des lignes de bosses (20) est égale à la largeur hors tout de la plaque de plâtre (12) réduite de la somme des largeurs des deux aminés longitudinaux (13).

Le procédé selon l'invention consiste ensuite, dans la zone située de la table de formage (5) au conformateur (7), à protéger les lignes de bosses (20) contre l'arrachement, l'accrochage ou la déformation. Pour cela, dans la dite zone toutes les aspérités, tous les points d'accrochage (17) sont supprimés, et des rainures sont aménagées sur l'étaleur (6). Ainsi équipé de rainures, le dit étaleur (6) généralement vibrant ou rotatif secoue le papier crème (3) et le liant hydraulique (2) sans affecter les bosses qui passent elles sans contact dans le creux de ses rainures, donc sans contact avec ledit étaleur (6).

Selon le procédé de l'invention, les lignes de bosses (20) en traversant le conformateur (7) soulèvent localement le papier crème (3) et réduisent d'autant la quantité de liant hydraulique (2) contenue dans la bande composite (10), ainsi la surface supérieure de la bande composite (10) sortant du conformateur (7) sera uniformément plane malgré les soulèvements locaux de cette dernière.

Selon le procédé de l'invention, les lignes de bosses (20) faisant saillies sous le papier crème (3) maintiennent soulevée la bande composite (10) jusqu'à son complet durcissement.

Selon le procédé de l'invention, la bande composite (10) en sortie de bande de durcissement (9) présente sur sa face inférieure des empreintes doubles pentes

(19) espacées les unes des autres d'une distance légèrement supérieure à la longueur des plaques de plâtre (12) à produire.

Le procédé selon l'invention consiste en dernière phase à couper la bande composite (10) à l'aide de la cisaille (11) au droit, en plein milieu et dans l'axe de chacune des empreintes doubles pentes (19).

5 Le résultat, à ce stade du procédé selon l'invention, est une plaque de plâtre (12) avec à sa périphérie 4 bords amincis, deux amincis longitudinaux (13) traditionnels et deux amincis transversaux (14) générés par le procédé selon l'invention, cette plaque de plâtre (12) franchit ensuite le séchoir, puis elle est sciée à longueur, ce sciage faisant disparaître complètement les  $\frac{1}{2}$  lignes de bosses (50) résiduelles. Les plaques de plâtre (12) munies d'amincis sur toutes  
10 leur périphérie sont empilées et rejoignent ensuite le stock de l'usine.

Selon une variante du procédé de l'invention, la coupe par la cisaille (11) intervient simultanément dans les empreintes double pentes (19) et à distance égale de deux empreintes double pentes (19), les plaques de plâtre (12) ainsi produites présentent 3 amincis, deux amincis longitudinaux (13) un aminci transversal (14), ces plaques à 3 amincis sont intéressantes pour des applications particulières du marché.

15 Selon une variante du procédé de l'invention, la surface intérieure des bosses (16), l'intérieur des fonds de bosses (22), ainsi que la surface supérieure et horizontale du papier crème (3) situé entre les bosses (16) et les encoches raidisseuses (23) encore appelée surface renforcée (21) sont recouvertes d'un enduit (15). Cet enduit (15) étant appliqué à la volée, immédiatement après l'opération d'emboutissage des lignes de bosses (20). La composition chimique de  
20 cet enduit (15) est telle qu'il permet avec une efficacité quasi immédiate d'augmenter la tenue mécanique des bosses (16), d'imperméabiliser et de protéger contre le ramollissement les lignes de bosses (20), de rendre étanche lesdites lignes de bosses (20) vis à vis du liant hydraulique (2), et enfin de garantir sur la surface renforcée (21) une bonne liaison du liant hydraulique (2) et du papier crème (3).

25 Selon une autre variante du procédé de l'invention et afin d'obtenir sur la plaque de plâtre (12) un bon raccordement géométrique des amincis transversaux (14) avec les amincis longitudinaux (13), les lignes de bosses (20) sont prolongées en chacune de leurs extrémités suivant une longueur égale à la largeur des amincis longitudinaux (13). Ce prolongement de ligne de bosses (28) est constitué de bosses (16) dont la profondeur se réduit au fur et à mesure que le dit prolongement de ligne de bosse (28) se rapproche du bord extérieur du papier crème (3). Ce  
30 prolongement de ligne de bosses (28), lors du franchissement des bandes de durcissement (8) et (9), vient prendre appui sur les bandes en biseau qui servent à la confection des amincis longitudinaux (13).

Selon une variante du procédé de l'invention la forme des bosses (16) générées par emboutissage est adaptée afin que ces dernières présentent les meilleures caractéristiques mécaniques possibles, elles peuvent être indifféremment sans que

ce soit limitatif de forme héli sphérique, pyramidale, conique, en  $\frac{1}{2}$  lune

5 Selon une variante du procédé de l'invention, le papier crème (3) en son début d'aminici transversal (14) est marqué d'un léger encochage, cette ligne de marquage de début d'aminici transversal (14) améliore à la fois la géométrie et l'esthétisme de l'aminici transversal (14). Cette ligne de marquage de début d'aminici transversal (24) est de même longueur et parallèle à la ligne de bosses (20) et se situe naturellement par rapport à cette dernière à une distance égale à la largeur de l'aminici transversal "a" (27). Cette ligne de marquage de début d'aminici transversal (24) qui procède par un encochage léger du papier crème (3) indifféremment à l'extérieur ou à l'intérieur de ce dernier est réalisée simultanément à l'emboutissage des lignes de bosses (20).

10 Selon une variante du procédé de l'invention, le papier crème (3) est marqué à la ligne de raccordement de l'aminici transversal (14) et de l'aminici longitudinal (13). Cette ligne de raccord d'aminicis (26) relie l'extrémité de la ligne de marquage de début d'aminici transversal (14) à l'extrémité de la ligne d'encoche raidisseuse (23). Cette ligne de raccord d'aminicis (26) fait naturellement un angle "c" (46) de 45° par rapport aux axes principaux des aminicis transversaux (14) et des aminicis longitudinaux (13). Cette ligne de raccord d'aminicis (26) améliore à la fois la  
15 géométrie et l'esthétisme de la zone de rencontre de l'aminici transversal (14) et de l'aminici longitudinal (13). Cette ligne de raccord d'aminicis (26) qui procède par un encochage léger du papier crème (3) indifféremment à l'extérieur ou à l'intérieur de ce dernier est réalisée simultanément à l'emboutissage des lignes de bosses (20).

20 Selon une variante du procédé de l'invention, la surface extérieure du papier crème (3) correspondant au futur aminici transversal (14) est rendu rugueuse afin de favoriser l'accrochage de l'enduit de jointoiement qui sera plus tard appliqué dans cette zone lors de la mise en œuvre de la plaque de plâtre (12). Cette surface rugueuse (25) correspondant au polygone défini par la ligne de l'encoche raidisseuse (23), la ligne de marquage de début d'aminici transversal (24) et les deux lignes de raccord d'aminicis est obtenue soit par picotage, soit par moletage, soit par estampage, soit par frottage de ladite surface. Cette étape du procédé  
25 selon l'invention de réalisation des surfaces rugueuses (25) intervient en même temps que l'emboutissage des lignes de bosses (20).

Selon le procédé de l'invention le contrôle de la hauteur d'aminici transversal "b" (29) et le contrôle de la largeur d'aminici transversal "a" (27) se fait par l'ajustement des paramètres suivants :

- la hauteur de bosses "h" (45) en agissant sur la profondeur de l'emboutissage desdites bosses,
- 30 - la sévérité de l'encoche raidisseuse (23) en agissant sur la profondeur plus ou moins forte de ladite encoche,
- la sévérité de la ligne de marquage début d'aminici transversal (24) en agissant sur la profondeur plus ou moins forte de l'encoche conduisant à ce marquage début d'aminici transversal (24),



- la tension mécanique "T" (47) du papier crème (3) en tendant ce dernier plus ou moins à l'aide des tendeurs dédiés.

5 Le premier dispositif dénommé appareil suiveur emboutisseur (30) associé au procédé selon l'invention apparaissant fig 1 et détaillé dans les fig 3 et fig 4 procède à toutes les phases du procédé selon l'invention d'accostage et d'usinage à la volée et à cadence rapide du papier crème (3) avant que ce dernier ne s'engage sous le mélangeur (1). Ces dits usinages sont l'embossage des lignes de bosses (20), l'embossage des prolongements de ligne de bosses (28), le recouvrement d'enduit des bosses (16), le recouvrement d'enduit de la surface renforcée (21), la réalisation des encoches raidisseuses (23), l'encoche des lignes de marquage de début d'aminici transversal (24), l'encoche des lignes de  
10 raccord d'aminici (26), et la réalisation de la surface rugueuse (25).

Selon l'invention, l'appareil suiveur emboutisseur (30) mu par sa motorisation transmission (33) rattrape et se met quelques fractions de secondes à la même vitesse que le papier crème (3). Une fois l'appareil suiveur emboutisseur (30) à la même vitesse que le papier crème (3) la table inférieure (31) partie intégrante de l'appareil suiveur emboutisseur (30) fait un mouvement de monte et baisse au  
15 moyen des vérins et guides (34). Dans son mouvement de monte et baisse la table inférieure (31) vient comprimer le papier crème contre la table supérieure (32) également partie intégrante de l'appareil suiveur emboutisseur (30). Lors de cette compression du papier crème (3) les outils équipant la table inférieure (31) et la table supérieure (32) viennent faire leur effet et donc usiner localement le papier crème (3). Ainsi les poinçons (35) équipant la table supérieure (32) et les matrices (36) équipant la table inférieure (31) réalisent les lignes de bosses (20) et suivant  
20 une variante du procédé de l'invention les prolongements de lignes de bosses (28). Ainsi les estampeurs (37) équipant la table inférieure (31) et les contre estampeurs (38) équipant la table supérieure (32) réalisent les encoches raidisseuses (23), les lignes de marquage de début d'aminici transversal (24), les lignes de raccord d'aminici (26), le picotage de la surface rugueuse (25). Plus spécifiquement l'arête interne (39) de l'estampeur (37) produit l'encoche raidisseuse, l'arête externe (40) de l'estampeur (37) produit les lignes de marquage de début d'aminici et les lignes  
25 de raccord d'aminici (26), les picots (41) de l'estampeur produisent les surfaces rugueuses (25).

Immédiatement après les opérations d'emboutissage et de marquage du papier crème (3), les buses (44) situées entre les poinçons (35) projettent sur les bosses (16) et sur la surface renforcée (21) l'enduit (15) dont la fonction principale est la tenue et le renfort des bosses (16).

30 Selon l'invention, l'appareil suiveur emboutisseur (30) en position "O2" lors des usinages du papier crème (3) revient rapidement en arrière en position "O1", un nouveau cycle d'accostage et d'usinage du papier crème (3) reprend à un pas "p" (48) du précédent usinage du papier crème (3) et ainsi de suite le cycle se répète. La motorisation transmission (33) est associée à une électronique adaptée, et au générateur d'impulsions (42) qui lui mesure en permanence le défilement du papier

crème (3). Cette motorisation transmission (33) peut ainsi accoster à fréquence rapide le papier crème (3) et en permettre tous les pas "p" (48) les usinages nécessaires au procédé selon l'invention.

Le calcul de cet intervalle "p" particulier au procédé de l'invention est présenté dans l'exposé du procédé selon l'invention.

5 Selon une variante de l'appareil suiveur emboutisseur (30), les poinçons (35) et les matrices (36) permettent par leurs formes et contre formes de réaliser des bosses (16) qui sont soit hémisphériques soit pyramidales soit coniques soit encore en  $\frac{1}{2}$  lune sans que ces formes soient limitatives.

Selon le procédé de l'invention on protège les bosses (16) lors de leurs passages dans la zone située de la table de formage (5) au conformateur (7). Pour  
10 cela, dans la dite zone toutes les aspérités de la table de formage (5), tous les points d'accrochage (17) des guides et règles de formage sont supprimés. Des rainures sont aménagées sur l'étaleur (6), ainsi cet étaleur (6) généralement une table vibrante ou des rouleaux batteurs battent le papier crème (3) pour étaler le liant hydraulique (2) sans affecter les bosses (16) qui elles passant dans les rainures passent sans être touchées par l'étaleur (6). Ainsi la dite zone située de la  
15 table de formage (5) au conformateur (7) n'affecte en rien les lignes de bosses (20).

Le deuxième dispositif assurant la coupe au droit des empreintes (19) est constitué du détecteur d'empreinte (18) à distance "d" de la cisaille (2) et d'une électronique adaptée qui connaissant la vitesse "V" de la bande composite (45) donne l'ordre à la cisaille (11) de sectionner la bande composite (10) au droit de  
20 l'empreinte double pentes (19).

20

25

30

### Revendications

1. Procédé de fabrication continu de plaques de plâtre (12) dans lequel deux feuilles de papier cartonnées, l'un dit papier crème (3) l'autre dit papier gris (4) viennent enfermer dans un conformateur (7) un liant hydraulique (2) à base de plâtre créant une bande composite (10) qui vient durcir sur deux bandes de durcissement (8) et (9) en bordure desquelles sont présentes deux bandes en biseau pour la confection des bords amincis longitudinaux (13) caractérisée en ce qu'il consiste à :
  - emboutir le papier crème (3) suivant des lignes de bosses (20) transversales et perpendiculaires au sens de déroulement du papier crème (3) et faisant saillie sous ledit papier crème (3) lesdites lignes de bosses (20) étant produites :
    - 10 - suivant une longueur "l" (49) égale à la largeur hors tout de la plaque de plâtre (12) réduite de la somme des largeurs des 2 amincis longitudinaux (13),
    - dans une zone nécessairement située avant le mélangeur (1) et conformateur (7),
    - à la volée, à cadence rapide, et en respectant un pas précis "p" (48) entre les lignes de bosses (20) correspondant à la future longueur de la plaque de plâtre (12),
    - 15 - encocher, simultanément à l'emboutissage des lignes de bosses (20) le papier crème (3) suivant 2 lignes droites continues d'encoches raidisseuses (23), lesdites lignes d'encoches raidisseuses (23) étant réalisées :
      - coté extérieur au papier crème (3),
      - de part et d'autre de chaque ligne de bosses (20),
      - de même longueur que les lignes de bosses (20)
      - 20 - parallèlement et centrée par rapport aux lignes de bosses (20),
      - protéger jusqu'au franchissement du conformateur (7) les lignes de bosses (20) contre l'arrachement, l'accrochage, ou la déformation,
      - laisser lesdites lignes de bosses (20) faisant saillie sous le papier crème (3) traverser le conformateur (7), et réduire localement la quantité de liant hydraulique (2) enfermé entre le papier crème (3) et le papier gris (4),
      - 25 - laisser les lesdites lignes de bosses (20) faisant saillie sous le papier crème (3) s'appuyer sur les 2 bandes de durcissement (8) et (9), soulever localement ledit papier crème (3) et générer l'empreinte double pentes (19),
      - laisser les empreintes double pentes (19) franchir les 2 bandes de durcissement (8) et (9),
      - couper la bande composite (10) à l'aide de la cisaille (11) au droit, en plein milieu et dans l'axe de chacune des empreintes doubles pentes (19) ainsi générées.
- 30 2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que tous les intérieurs de bosses (16) et la surface supérieure et horizontale du papier crème (3) entre les bosses (16) et les encoches raidisseuses (23) ladite surface étant appelée surface renforcée (21) soient recouvertes d'une couche d'enduit (15), ledit enduit (15) étant appliqué à la volée, immédiatement après l'opération d'emboutissage des

lignes de bosses (20), ledit enduit (15) lui-même caractérisé en ce qu'il consiste à:

- augmenter la résistance mécanique des lignes de bosses (20),
- imperméabiliser les lignes de bosses (20),
- rendre étanche les lignes de bosses (20) vis à vis du liant hydraulique (2),
- garantir une bonne liaison du liant hydraulique (2) et du papier crème (3) au niveau de la surface renforcée (21).

5

10

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les lignes de bosses (20) sont prolongées en chacune de leurs extrémités suivant une longueur égale à la largeur des amincis longitudinaux (13) par un prolongement de ligne de bosses (28) avec des bosses (16) dont la hauteur de bosse " h " (45) se réduit à fur et à mesure que la dite ligne de bosses (20) se rapproche du bord extérieur du papier crème (3), ledit prolongement de ligne de bosses (28) lors du franchissement des bandes de durcissement (8) et (9) venant prendre appui sur les bandes en biseau, lesdites bandes en biseau ayant pour fonction la confection des amincis longitudinaux (13).

15

4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le papier crème (3) est prémarqué par une ligne dite de marquage de début d'aminci (24), correspondant au futur début d'aminci transversal (14), ladite ligne de début d'aminci (24) étant de même longueur et parallèle à la ligne de bosses (20) et à une distance " a " de cette dernière, la dite distance " a " étant égale à la largeur de l'aminci transversal " a " (27) recherché, ce prémarquage procédant par un léger encochage du papier crème (3) intervient en même temps que l'emboutissage des lignes de bosses (20).

20

5. Procédé suivant la revendication 4 caractérisé en ce que le papier crème (3) est pré marqué par une ligne dite de raccord d'amincis (26) correspondant à la rencontre de l'aminci longitudinal (13) et de l'aminci transversal (14), ladite ligne de raccord d'amincis (26) partant de l'extrémité de la ligne de marquage de début d'aminci transversal (24) et aboutissant à la ligne d'encoche raidisseuse (23) suivant un angle " c " (46) de 45°, ledit pré marquage procédant par un léger encochage du papier crème (3) intervient en même temps que l'emboutissage des lignes de bosses (20).

6. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la surface extérieure du papier crème (3) correspondant au futur aminci transversal et située dans le polygone défini par la ligne de l'encoche raidisseuse (23), la ligne de marquage de début d'aminci transversal (24) et les deux lignes de raccord d'amincis (26) est rendue rugueuse soit par picotage, soit par moletage, soit par estampage, soit par frottage, cette étape du procédé selon l'invention de réalisation de la surface rugueuse (25) intervenant en même temps que l'emboutissage des

lignes de bosses (20).

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le contrôle de la hauteur d'aminci transversal " b " (29) et le contrôle de la largeur d'aminci transversal " a " (27) se fait par l'ajustement des paramètres suivants :

- la hauteur de bosses " h " (45)
- la sévérité de l'encoche raidisseuse (23)
- la sévérité de la ligne de marquage début d'aminci transversal (24)
- la tension mécanique du papier crème (3)

8. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 7 constitué d'une ligne de fabrication de plaques de plâtre (12) dans laquelle deux feuilles de papier cartonnées l'un dit papier crème (3) l'autre dit papier gris (4) se déroulent et viennent enfermer dans un conformateur (7) un liant hydraulique (2) à base de plâtre et constituent une bande composite (10) qui durcit sur deux bandes de durcissement (8) et (9) équipées de bandes biseautés pour la confection d'amincis longitudinaux (13) caractérisé en ce qu'il comporte en outre les moyens suivants :

- un appareil suiveur, emboutisseur (30) situé dans une zone juste avant le mélangeur (1) ayant pour fonctions de :

- accoster à cadence rapide le papier crème (3) suivant un pas "p" (48) prédéfini.

- emboutir ledit papier crème (3) pour produire des lignes de bosses (20),
- encocher ledit papier crème (3) pour produire des lignes d'encoches

- raidisseuses (23),
- emboutir ledit papier crème (3) pour produire les prolongements de ligne de bosses (28)

- encocher ledit papier crème (3) pour produire des lignes de marquage de début d'aminci transversal (24) et des lignes de raccord d'amincis (26),

- rendre rugueuse la surface rugueuse (25) correspondante au futur aminci transversal (14),

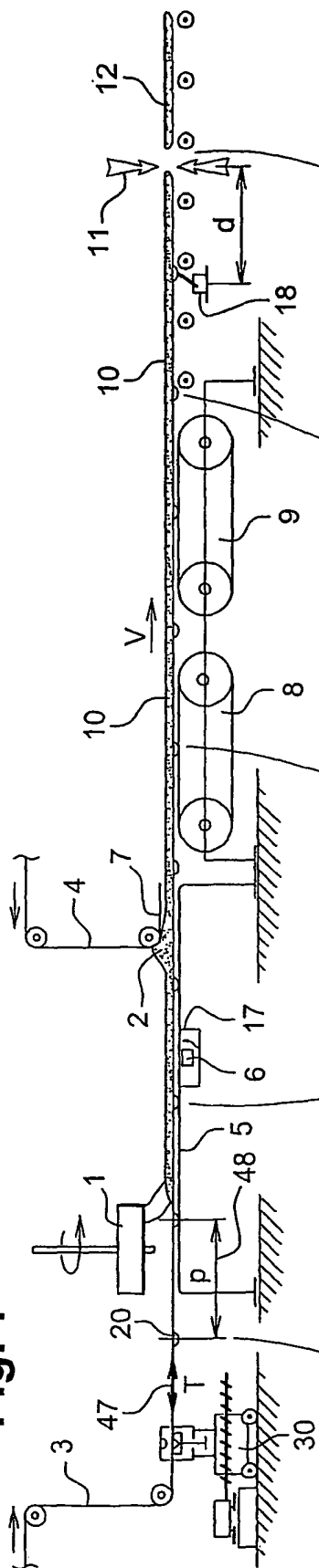
- un appareillage de cisaillement situé après les bandes de durcissement (8) et (9) ayant pour fonction de couper la bande composite (10) au droit, en plein milieu et dans l'axe des empreintes doubles pentes (19).

9. Dispositif suivant la revendication 8 caractérisé en ce que l'appareil suiveur emboutisseur (30) est constitué d'une table inférieure (31) située sous le papier crème (3) et d'une contre table supérieure (32) située au-dessus du papier crème (3), ladite table inférieure (31) étant équipée de vérins et guides (34), des matrices (36), des estampeur (37), les dits estampeurs présentant chacun une arête interne (39) et une arête externe (40) et des picots (41), ladite table supérieure (32) étant équipée de poinçons (35), d'un contre estampeur (38), de buses (44) à enduit (15)

et d'un générateur d'impulsions (42), les deux dites tables inférieure (31) et supérieure (32) faisant toutes deux partie intégrante de l'appareil suiveur emboutisseur (30) lui-même mu par la motorisation transmission (33).

- 5 10. Dispositif suivant la revendication 8 caractérisé en ce que l'appareillage de cisaillement est constitué, d'une cisaille (11), d'un détecteur d'empreinte (18), ledit détecteur d'empreinte (18) étant située à la distance connue " d " de la cisaille (11) et d'un calculateur de coupe cisaille (11).

Fig. 1



1/3

Fig. 1a

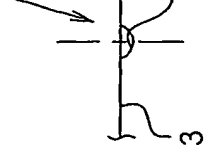


Fig. 1b

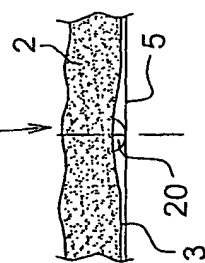


Fig. 1c

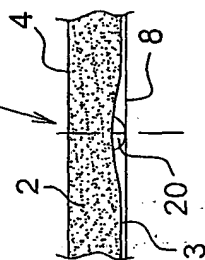


Fig. 1d

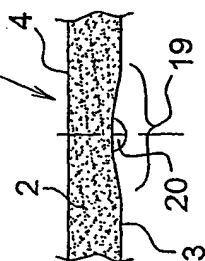


Fig. 1e

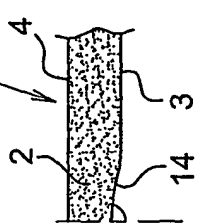
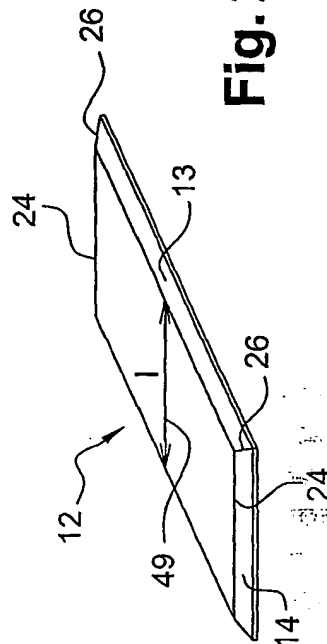
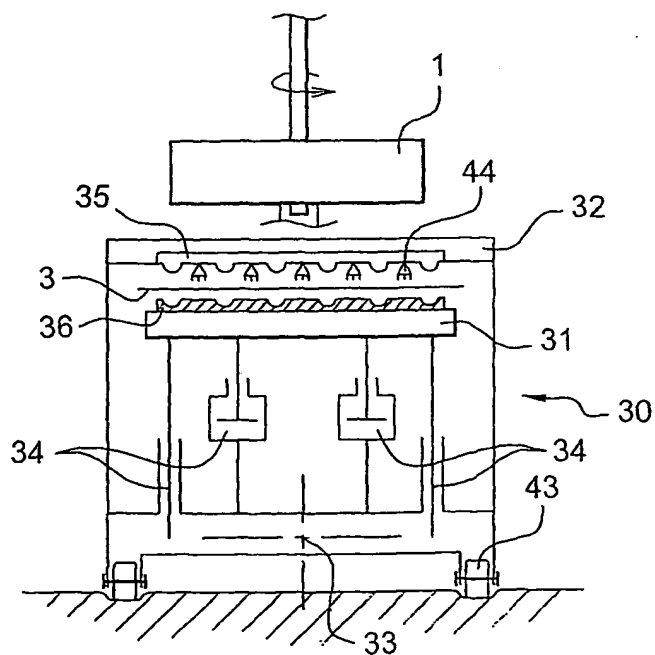
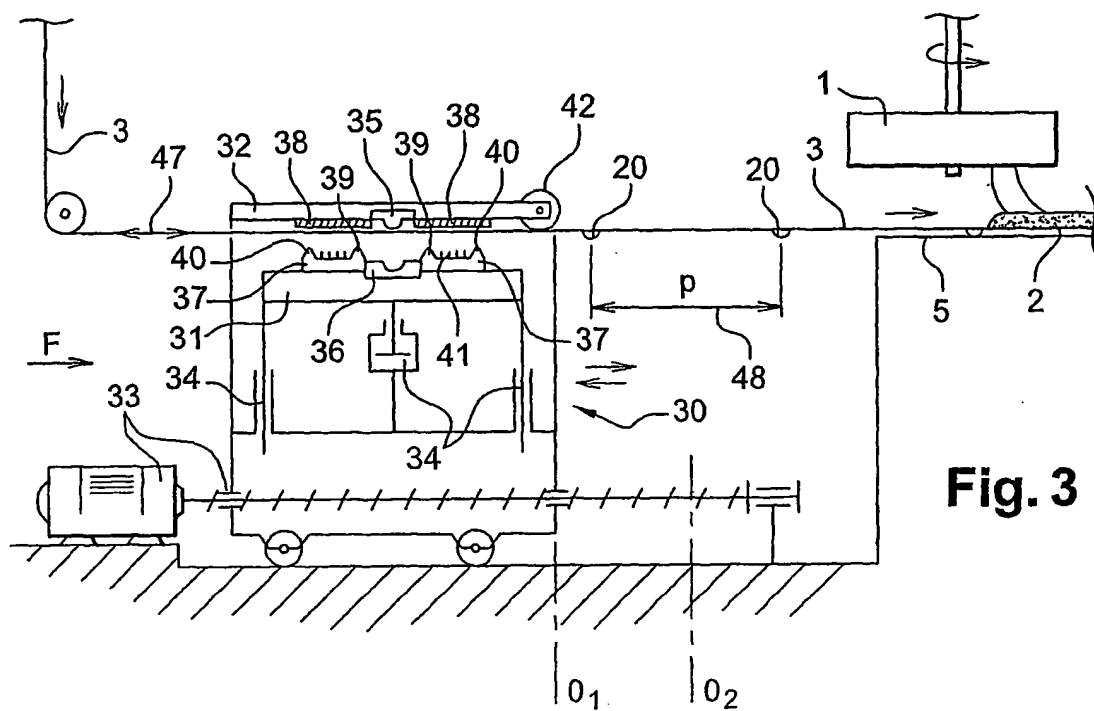


Fig. 2

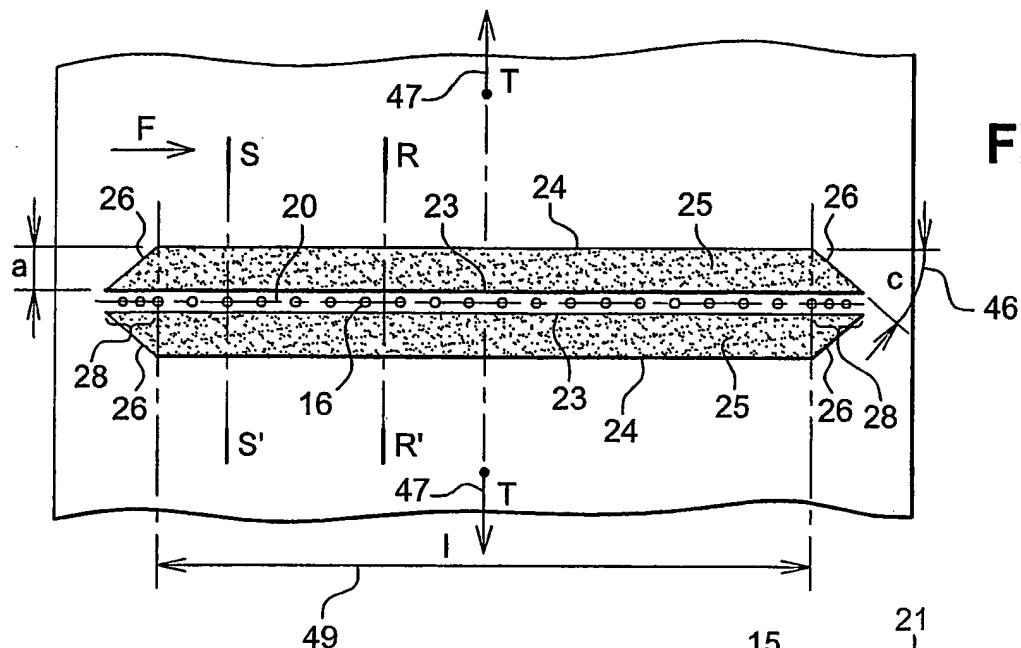


2 / 3

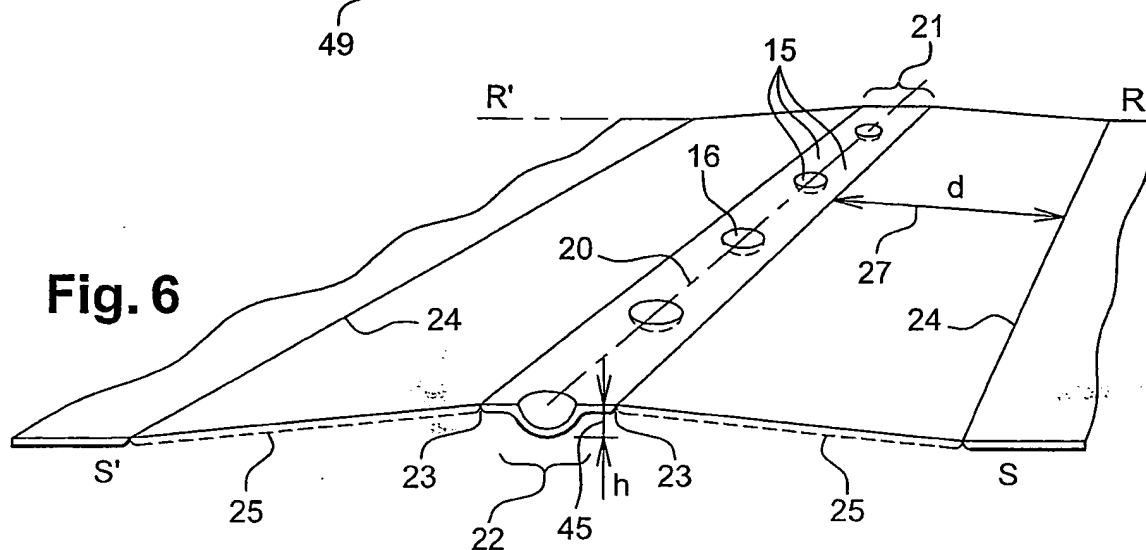




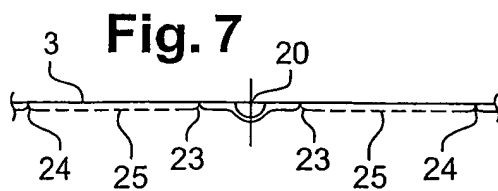
3 / 3



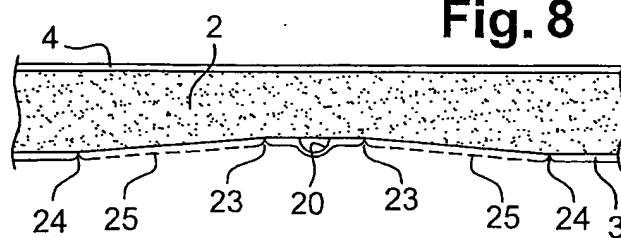
**Fig. 5**



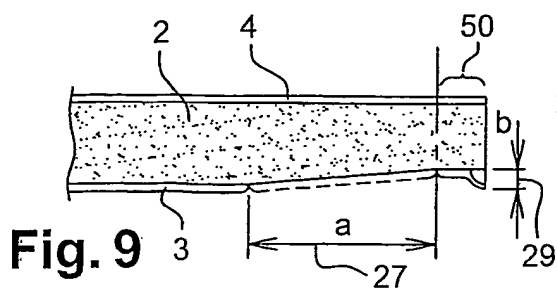
**Fig. 6**



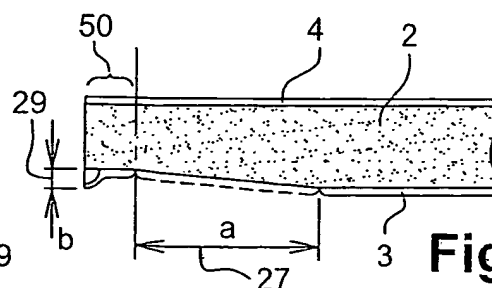
**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int application No

PCT/FR 03/01373

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B28B19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B28B B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | US 2 238 017 A (DUNCAN JAMES K)<br>8 April 1941 (1941-04-08)<br>cited in the application<br>the whole document<br>---   | 1,2,8                 |
| A          | GB 451 389 A (GEORGIA M WALPER)<br>5 August 1936 (1936-08-05)<br>page 2, column 1, line 42 -column 2, line 70<br>page 2, column 2, line 122 -page 3, column 1, line 11<br>--- | 1,8                   |
| A          | US 2 044 234 A (WALPER GORDON R)<br>16 June 1936 (1936-06-16)<br>the whole document<br>---<br>-/--  | 1,8                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 September 2003

Date of mailing of the international search report

25/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Orij, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int # Application No

PCT/FR 03/01373

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | US 1 754 429 A (KNOX OLIVER M)<br>15 April 1930 (1930-04-15)<br>page 2, column 1, line 3 - line 32<br>figure 2<br><br>----- | 1,8                   |

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 2238017                                | A | 08-04-1941          | NONE                       |                     |
| GB 451389                                 | A | 05-08-1936          | NONE                       |                     |
| US 2044234                                | A | 16-06-1936          | NONE                       |                     |
| US 1754429                                | A | 15-04-1930          | NONE                       |                     |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>CIB 7 B28B19/00   |  |  |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB  |  |  |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>CIB 7 B28B B29C   |  |  |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche  |  |  |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)<br>EPO-Internal, PAJ, WPI Data  |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>  |  |  |
| Catégorie *  | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents   | no. des revendications visées  |
| A  | US 2 238 017 A (DUNCAN JAMES K)<br>8 avril 1941 (1941-04-08)<br>cité dans la demande<br>le document en entier  | 1,2,8  |
| A  | GB 451 389 A (GEORGIA M WALPER)<br>5 août 1936 (1936-08-05)<br>page 2, colonne 1, ligne 42 -colonne 2,<br>ligne 70<br>page 2, colonne 2, ligne 122 -page 3,<br>colonne 1, ligne 11 | 1,8  |
| A  | US 2 044 234 A (WALPER GORDON R)<br>16 juin 1936 (1936-06-16)<br>le document en entier   | 1,8  |
| -/-  |  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe  |  |  |
| <b>* Catégories spéciales de documents cités:</b><br><br>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent<br>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date<br>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)<br>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens<br>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée<br><br>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention<br>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément<br>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier<br>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets |  |  |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br>17 septembre 2003   |  | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br>25/09/2003 |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax (+31-70) 340-3016  |  | Fonctionnaire autorisé<br><br>Orij, J  |

| C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
| Catégorie                                       | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                             | no. des revendications visées |
| A   | US 1 754 429 A (KNOX OLIVER M)<br>15 avril 1930 (1930-04-15)<br>page 2, colonne 1, ligne 3 - ligne 32<br>figure 2<br>----- | 1,8                           |

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| US 2238017                                      | A                      | 08-04-1941                              | AUCUN                  |
| GB 451389                                       | A                      | 05-08-1936                              | AUCUN                  |
| US 2044234                                      | A                      | 16-06-1936                              | AUCUN                  |
| US 1754429                                      | A                      | 15-04-1930                              | AUCUN                  |